

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор  
  
\_\_\_\_\_ А. В. Замятин  
\_\_\_\_\_ 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

**Методы социально-экономического прогнозирования**

по направлению подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**



Направленность (профиль) подготовки :  
**Математические методы в цифровой экономике**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.03.09

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
\_\_\_\_\_  К.И. Лившиц  
Председатель УМК  
\_\_\_\_\_  С.П. Сущенко

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-1 – Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки как по отдельным разделам темы, так и при исследовании самостоятельных тем.

– ПК-2 – Способен анализировать и оценивать риски, разрабатывать отдельные функциональные направления управления рисками.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-1.1. Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.

ИПК-2.1. Определяет и идентифицирует риски в деятельности организации.

ИПК-2.2. Собирает и обрабатывает аналитическую информацию для анализа и оценки рисков.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Определение роли прогнозирования в принятии управленческих решений.

– Изучение различных методик прогнозирования социально-экономических систем.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина входит в модуль «Математические методы в экономике».

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Восьмой семестр, зачет.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Математическая статистика», «Эконометрика», «Макроэкономика», «Микроэкономика», «Экономико-математическое моделирование I».

## **6. Язык реализации**

Русский.

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

-лекции: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

### **Тема 1. Введение. Общие вопросы**

Роль прогнозирования в управлении. Понятие социально-экономической системы. Виды социально-экономического прогнозирования. Классификация методов социально-экономического прогнозирования. Типы моделей, типы данных, типы прогнозов.

### **Тема 2. Прогнозирование в рамках классической линейной регрессионной модели (КЛРМ)**

Предположения КЛРМ. Оценка параметров по МНК. Теорема Гаусса-Маркова. Теорема Фишера. Точечный и интервальный прогнозы в рамках КЛРМ при известных и

неизвестных параметрах и дисперсии шума. Точечный и интервальный прогнозы в рамках КЛРМ для парной регрессии. Простейшая трендовая модель. Понятие короткого временного ряда. Условное прогнозирование в рамках КЛРМ. Использование фиктивных переменных и эластичности при прогнозировании.

### **Тема 3. Прогнозирование в рамках обобщенной линейной регрессионной модели (ОЛРМ)**

Предположения ОЛРМ. Обобщенная оценка параметров по МНК. Теорема Айткена. Точечный прогноз в рамках ОЛРМ. Проблема построения интервального прогноза. Оптимальный линейный несмещенный точечный прогноз в рамках ОЛРМ. Интервальный прогноз в рамках ОЛРМ. Доступный МНК. Процедура Дурбина. Итерационная процедура Кокрейна-Оркатта.

### **Тема 4. Прогнозирование при наличии авторегрессии ошибок**

Прогнозирование при известных параметрах модели регрессии и авторегрессии. Свойства точечного прогноза. Интервальный прогноз. Прогнозирование при известном параметре модели авторегрессии остатков и неизвестных параметрах модели регрессии. Свойства точечного прогноза. Интервальный прогноз.

### **Тема 5. Прогнозирование в рамках модели с гетероскедастичностью остатков**

Тест Голдфелда-Куандта на гетероскедастичность. Коррекция МНК на гетероскедастичность. Интервальный прогноз в модели с гетероскедастичностью.

### **Тема 6. Прогнозирование качественных переменных**

Линейная модель бинарного выбора. Логит и пробит модели бинарного выбора, их интерпретация. Прогнозирование качественной переменной по группированным данным. Идентификация модели бинарного выбора по негруппированным данным.

### **Тема 7. Введение в анализ временных рядов**

Компоненты временного ряда. Выравнивание ряда с помощью скользящего среднего. Простое и взвешенное среднее. Повторное сглаживание. Экспоненциальное сглаживание. Робастное сглаживание. Использование ортогональных функций. Сглаживание с помощью полиномов. Определение весов. Краевые значения. Метод переменных разностей. Стационарные и эргодические временные ряды. Теорема Биркгофа-Хинчина. Влияние сглаживания на сезонную компоненту ряда. Слияние сглаживания на сезонную составляющую ряда. Дисперсия, частота пересечения нуля, частота пиков. Обнаружение сезонных колебаний. Аддитивные и мультипликативные сезонные индексы. Идентификация ряда скользящих средних (метод Уокера).

### **Тема 8. Основы анализа экспертных оценок**

Сущность и условия применения экспертных оценок. Качества эксперта и качества процедуры экспертного оценивания. Принципы групповой экспертизы. Метод комиссии против метода экспертных оценок. Методы отбора экспертов. Метод Делфи для прогнозирования. Методы формализации и обработки экспертной информации. Ранжирование и оценка. Коллективное ранжирование. Непосредственное определение оценок. Ранговые коэффициенты парной корреляции Спирмена и Кендалла. Коэффициент конкордации, его смысл и связь с ранговыми коэффициентами корреляции. Нормированные оценки. Интервальные оценки. Метод последовательных сравнений. Взвешивание альтернатив. Метод парных сравнений. Анализ структуры экспертных ранжировок с помощью коэффициента конкордации. Выявление группировок экспертов. Ранжировка экспертов по степени отличия от общего мнения. Коллективная ранжировка на основе анализа согласованности индивидуальных ранжировок.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр. Контрольные работы оцениваются по пятибалльной шкале.

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в восьмом семестре проводится в письменной форме по билетам. Продолжительность зачета 1,5 часа.

**Типовые билеты** на зачет имеют следующий вид:

### Билет № 1

1. Логит и пробит модели бинарного выбора, их интерпретация.
2. Метод Делфи для прогнозирования.

### Билет № 2

1. Прогнозирование при известном параметре модели авторегрессии остатков и неизвестных параметрах модели регрессии.
2. Сущность и условия применения экспертных оценок.

### Примерный перечень теоретических вопросов

1. Виды социально-экономического прогнозирования.
2. Типы моделей, типы данных, типы прогнозов.
3. Предположения КЛРМ. Оценка параметров по МНК. Теорема Гаусса-Маркова. Теорема Фишера.
4. Условное прогнозирование в рамках КЛРМ.
5. Использование фиктивных переменных и эластичности при прогнозировании.
6. Предположения ОЛРМ. Обобщенная оценка параметров по МНК. Теорема Айткена.
7. Оптимальный линейный несмещенный точечный прогноз в рамках ОЛРМ.
8. Прогнозирование при известных параметрах модели регрессии и авторегрессии.
9. Прогнозирование при известном параметре модели авторегрессии остатков и неизвестных параметрах модели регрессии.
10. Тест Голдфелда-Куандта на гетероскедастичность.
11. Интервальный прогноз в модели с гетероскедастичностью.
12. Логит и пробит модели бинарного выбора, их интерпретация.
13. Прогнозирование качественной переменной по группированным данным.
14. Экспоненциальное сглаживание.
15. Робастное сглаживание.
16. Обнаружение сезонных колебаний.
17. Теорема Биркгофа-Хинчина.
18. Сущность и условия применения экспертных оценок.
19. Метод комиссии против метода экспертных оценок.
20. Метод Делфи для прогнозирования.
21. Коэффициент конкордации, его смысл и связь с ранговыми коэффициентами корреляции.

Результаты ответов на вопросы зачета оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», в этом случае студенту ставится «Зачтено». Если оценка «неудовлетворительно», то ставится «Не зачтено».

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Не ответил ни на один из основных вопросов.	Ответил на один из основных вопросов и на один - два из трех дополнительных вопросов.	Ответил на оба вопроса, содержащихся в экзаменационном билете, и на дополнительные вопросы, но с замечаниями.	Уверенно и правильно ответил на все основные и дополнительные вопросы.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=9360>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
- Лугачев М.И., Ляпунцов Ю.П. Методы социально-экономического прогнозирования. – М.: Экономический факультет МГУ, ТЕИС, 2000. – 206 с.
  - Прогнозирование и планирование в условиях рынка // Под ред. Т.Г.Морозовой, А.В.Пикулькина. – М.: ЮНИТИ, 2003. – 279 с.
  - Афанасьев В.Н., Юзбашев М.М. Анализ временных рядов и прогнозирование. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 231 с.
  - Кендэл М. Временные ряды. – М., Финансы и статистика, 1981. – 191 с.
  - Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. – М.: Статистика, 1980. – 263 с.
  - Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс: Учебник – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2021. – 504 с.
  - Кореева Е.Б., Ростова Е.П. Методы социально-экономического прогнозирования. Электронный курс – Самара: Самарский государственный аэрокосмический университет, 2013. – 90 с.
  - Кошкин Г.М. Непараметрическая идентификация экономических систем / Учебное пособие. – Томск: Изд-во НТЛ, 2007. – 308 с.
- б) дополнительная литература:
- Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В., Рудченко Е.А. Scilab: Решение инженерных и математических задач. – М.: ALT Linux; БИНОМ, 2008. – 260 с.
  - Домбровский В. В. Эконометрика [Электронный ресурс]. – Томск: [б. и.], 2016. – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000550882>
- в) ресурсы сети Интернет:
- открытые онлайн-курсы
  - Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ - [www.gsk.ru](http://www.gsk.ru)
  - Официальный сайт Всемирного банка - [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

## 13. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
  - публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск).
- б) информационные справочные системы:
- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
  - Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
  - ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
  - ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
  - Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
  - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
  - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитория для проведения лекционных занятий должна быть оснащена мультимедийным оборудованием с доступом в интернет (проектор, экран).

Аудитории для индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации должны быть оснащены для работы в смешанном формате («Актру»).

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

#### **15. Информация о разработчиках**

Кошкин Геннадий Михайлович, д-р физ.-мат. наук, профессор, профессор кафедры системного анализа и математического моделирования института прикладной математики и компьютерных наук НИ ТГУ.